

Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)
**PENGUKURAN ANTROPOMETRI PEKERJA CUT OPEN PADA PROSES PENGOLAHAN SUSU DI
 PT. XYZ**

⁽¹⁾Subchan Asy'ari, ST., MT

⁽¹⁾Prodi Teknik Industri – Fakultas Teknik– Universitas Yudharta Pasuruan

Email Koresponden: subchan_07@yudharta.ac.id

Abstrak

Proses pengolahan susu pada PT XYZ dilakukan secara manual dan alat yang digunakan tidak ergonomis, pekerja melakukan proses pengolahan yaitu cut open dengan posisi berdiri dan harus menggerakkan tangannya secara berulang-ulang agar olah susu menghasilkan kualitas susu yang terbaik, Tujuan penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat memberikan beberapa keuntungan salah satunya mempermudah proses pekerjaan cut open. Sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaannya lebih mudah, lebih nyaman, lebih fokus dalam bekerja dan yang terpenting dapat mengurangi dampak dari rasa kelelahan, punggung dan bahu merasa nyeri akibat dari pekerjaan yang kurang terfasilitas. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi target pembuatan kursi bantu untuk proses pengolahan susu sesuai dengan pendekatan Antropometri dan bentuk fisik pekerja tersebut. Pengumpulan data Antropometri dilakukan secara acak dan diambil 10 data sampel/ orang dari pekerja di PT XYZ. Dari hasil pengolahan data untuk menentukan dimensi/ ukuran pekerja pengolahan susu adalah ukuran kursi yaitu lebar alas kursi 39,39 ; tinggi kursi 44,73 ; panjang alas kursi 43,29 dan tinggi sandaran kursi 58,59. Dengan adanya kursi bantu ergonomis, pekerja dapat lebih mudah dalam melakukan proses pengolahan susu dibandingkan dengan menggunakan pisau, pengeluaran isi produk(susu) pada wadah yang sudah disediakan.

Kata Kunci: *Cut Open*, Ergonomis, Antropometri.

Abstract

The process of milk processing at PT XYZ is done manually and the tools used are not ergonomic, workers do the processing process that is cut open in a standing position and have to move their hands repeatedly so that if the milk produces the best milk quality, the purpose of this study was conducted with the aim to can provide several advantages one of which simplifies the cut open work process. So that workers can do their jobs easier, more comfortable, more focused at work and most importantly can reduce the impact of fatigue, back and shoulder pain due to lack of facilities. This research was conducted to obtain target specifications for the manufacture of assistive chairs for milk processing according to the Anthropometric approach and the physical form of the worker. Anthropometric data collection was carried out randomly and 10 sample / person data were taken from workers at PT XYZ. From the results of data processing to determine the dimensions / size of milk processing workers is the size of the chair that is the width of the base of the chair 39.39; seat height 44.73; the length of the seat base 43.29 and the height of the seat backrest 58.59. With an ergonomic assist chair, workers can more easily process milk compared to using a knife, removing the contents of the product (milk) in the container that has been provided. **Keywords:** *Cut Open*, Ergonomic, Anthropometry.

PENDAHULUAN

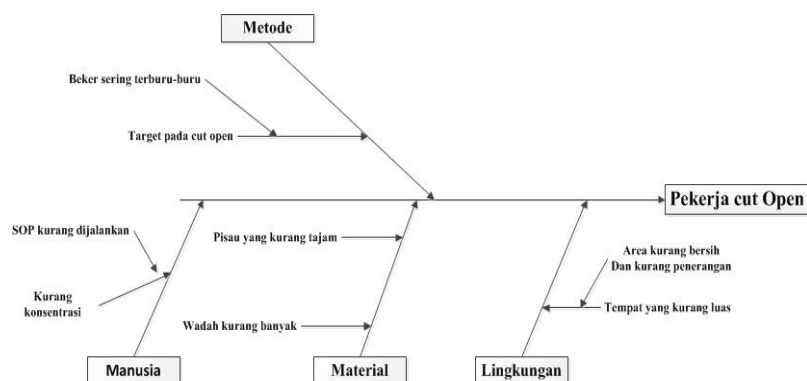
Suatu hal yang vital pada penerapan ilmiah untuk ergonomi adalah "Antropometri" (kalibrasi tubuh manusia). Dalam hal ini terjadi penggabungan dan pemakaian data antropometri dengan ilmu-ilmu statistik yang menjadi prasyarat utamanya. Istilah antropometri berasal dari "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut

pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh (Wignjosoebroto, 1995). Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (design) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Secara definisi antropometri dapat digunakan sebagai studi yang berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan susu. Susu dinilai sebagai salah satu produk yang beresiko tinggi dan sangat rentan terkontaminasi, sehingga perusahaan berupaya untuk terus menjaga keamanan produk yang dihasilkan, salah satunya susu sterilisasi. Resiko kontaminasi tersebut digambarkan pada setiap proses pengolahannya sejak di peternakan hingga menjadi produk jadi. Dalam kegiatan produksi perusahaan pada PT XYZ masih mengalami hambatan-hambatan hal ini tercermin dengan adanya penyimpangan produk yang dihasilkan (*defective*), sehingga untuk produk reject maka akan dilakukan pembuangan dengan cara mengeluarkan isi dari produk (Susu) tersebut, mulai dari kemasan botol, kotak, maupun kotak besar (1 liter) atau bisa disebut Cut Open.

Cut Open merupakan stasiun pekerjaan yang banyak dilakukan dengan cara manual yaitu melibatkan 90% bagian tubuh manusia yang bergerak atau bekerja. Mulai proses pemotongan pada pucuk produk menggunakan pisau, pengeluaran isi produk (susu) pada wadah yang sudah disediakan, karena pekerjaan ini dilakukan dengan cara berdiri sehingga bagian tubuh punggung banyak mengalami naik turun untuk mengambil produk per-pcs dan dilakukan pengeluaran isi produk.

Karena masih banyaknya produk yang harus dilakukan Cut open karena adanya target yang harus dipenuhi perharinya serta pekerjaan yang dilakukan secara berdiri maka efeknya akan cukup menguras pada stamina, pengaruh pada tubuh juga cukup besar. Sehingga akhir-akhir ini banyak adanya keluhan dari pekerja, salah satu keluhan tersebut yaitu punggung hingga kebawah merasa nilu, sakit pada bagian bahu, serta kram pada bagian betis karena terlalu lama berdiri. Atas dasar keluhan atau permasalahan tersebut maka perlu adanya inovasi, alat kerja tambahan sebagai pendukung salah satunya yaitu Kursi.



Gambar : 1. Diagram Fishbone Identifikasi masalah

Penelitian ini bertujuan agar dapat memberikan beberapa keuntungan salah satunya mempermudah proses pekerjaan cut open. Sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaannya lebih mudah, lebih nyaman, lebih fokus dalam bekerja dan yang terpenting dapat mengurangi dampak dari rasa kelelahan, punggung dan bahu merasa nyeri akibat dari pekerjaan yang kurang terfasilitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan pendekatan analisis deskriptif terhadap dimensi kursi terhadap antropometri tubuh pekerja. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan interview.

Variabel yang digunakan adalah data antropometri pekerja diperoleh melalui pengukuran langsung pada bagian tubuh tiap pekerja di area kerja cut open yang jumlah pekerja sebanyak 10 orang. Hipotesis yang digunakan adalah memperbaiki posisi kerja dan mengurangi kelelahan pada pekerja.

Adapun data yang perlu dikumpulkan untuk mendukung proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data Primer, yaitu data keluhan pekerja yang dilakukan pengukuran langsung pada bagian tubuh pekerja Cut open untuk data antropometri untuk perancangan kursi yang bertujuan agar bekerja lebih nyaman dan efektif.
2. Pengumpulan data skunder sebagai pendukung untuk memperkuat data primer di atas

Berikut salah satu alat-alat kerja bagian cut open :



Gambar : 2. Alat kerja Cut Open

Disamping merupakan produk yang belum dilakukan cut open, sekaligus wadah penuangan dengan jumlah produk banyak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Perancangan alat pengayak tepung jagung ini didukung oleh beberapa data lalu dikumpulkan agar mendapat hasil yang sesuai dengan tujuan perancangan yang diinginkan. Dimana hasil pengumpulan data tersebut di analisa sampai menemukan kesimpulan sejauh mana hasil dari perbaikan atau perubahan tersebut, apakah cukup signifikan atau tidak.

Tabel : 1 Data Dimensi Antropometri pekerja Cut Open

NO	LEBAR PINGGUL		TINGGI POPLITEAL		PANTAT POLITEAL		TINGGI BAHU DUDUK	
	X1	X2	X1	X2	X1	X2	X1	X2
1	38	1444	43	1849	40	1600	55	3025
2	37	1369	44	1936	42	1764	54	2916
3	32	1024	46	2116	43	1849	53	2809
4	36	1296	47	2209	40	1600	59	3481

5	39	1521	46	2116	42	1764	56	3136
6	38	1444	45	2025	43	1849	62	3844
7	38	1444	43	1849	41	1681	53	2809
8	33	1089	41	1681	45	2025	57	3249
9	35	1225	46	2116	43	1849	60	3600
10	35	1225	40	1600	43	1849	61	3721
TOTAL	361	13081	441	19497	422	17830	570	32590

$$1.) X = \frac{\sum X}{n} = \frac{441}{10} = 44,1$$

$$2.) \frac{k}{s} \sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$\left[\frac{2}{0,05} = \sqrt{10(19497) - (441)^2} \right]$$

$$\left[40 = \sqrt{\frac{194970 - 194481}{441}} \right]$$

$$\left[40 = \sqrt{\frac{489}{441}} \right] 2$$

$$\left[40 = \frac{22,1}{441} \right] 2$$

$$\left[\frac{884}{441} \right] 2 = (2)^2 = 4$$

$$G = \sqrt{\frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{10(19497) - (441)^2}{10^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{194970 - 194481}{100}}$$

$$\sqrt{\frac{489}{100}} = \sqrt{4,89} = 2,2$$

4) Penentuan batas kontrol BKA=X+K.G = 57,5+2. 2,2 = 61,9 BKB= x-k.G =57,5-2. 2,2 =53,1	5.Grafik 6. Data terbesar=47 Data terkecil=40 Rentang =47-40=7 Panjang kelas interval $P = \frac{rentan\ g}{banyakkelas} = \frac{7}{7} = 1$	7.Distribusi frekuensi
---	--	------------------------

Tabel : 2 . Distribusi Frekuensi Tinggi Popliteal

NO.	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi kumulatif	Frekuensi kumulatif relatif
1	40-42	2	2	2%
2	41-42	1	3	3%
3	42-43	0	3	3%
4	43-44	2	5	5%
5	44-45	1	6	6%
6	45-46	1	7	7%
7	46-47	3	10	10%

TOTAL		10		
-------	--	----	--	--

8.)

$$P1 = i \left(\frac{n+1}{100} \right)$$

$$\text{Letak } 5 = 5 \left(\frac{10+1}{100} \right) = 0,05$$

$$\text{Letak } 50 = 50 \left(\frac{10+1}{100} \right) = 5,5$$

$$\text{Letak } 95 = 95 \left(\frac{10+1}{100} \right) = 10,45$$

9.) Penghitungan persentil

$$\text{Rumus} \rightarrow P1 = bi + p \left[\frac{I \times n}{100 - f} \right]$$

$$P5 = 40 + 1 \left[\frac{0,05 \times 10}{100 - 2} \right] = 40 + 0,003 = 40,003$$

$$P50 = 44 + 1 \left[\frac{5,5 \times 10}{100 - 5} \right] = 44 + 0,29 = 44,29$$

$$P95 = 47 + 1 \left[\frac{10,5 \times 10}{100 - 10} \right] = 47 + 0,39 = 47,39$$

● Penghitungan pantat politeal

$$1.) X = \frac{\sum x}{n} = \frac{422}{10} = 42,2$$

$$2.) \left[k/s \sqrt{\frac{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}{\sum x}} \right]$$

$$\left[2/0,02 \sqrt{\frac{10(17830) - (422)^2}{422}} \right]$$

$$\left[40 \sqrt{\frac{178300 - 178084}{422}} \right]$$

$$\left[40 \sqrt{\frac{216}{422}} \right]^2$$

$$\left[40 \frac{14,7}{422} = \left(\frac{588}{422} \right)^2 \right]$$

$$= (1,4)^2 = 1,96$$

3.) Uji keseragaman n.data

$$G = \sqrt{\frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n}}$$

$$\sqrt{\frac{10(17830) - (422)^2}{10}}$$

$$\sqrt{\frac{178300 - 178084}{100}}$$

$$\sqrt{\frac{216}{100}}$$

4) Penentuan batas kontrol

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= X + K.G \\ &= 57,5 + 2 \cdot 1,5 \\ &= 60,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= X - k.G \\ &= 57,5 - 2 \cdot 1,5 \\ &= 54,5 \end{aligned}$$

5. Grafik

6. Data terbesar=45

Data terkecil=40

Rentang = 45-40=5

Panjang kelas interval

Panjang.kelas.int erval

$$P \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak.kelas}} = \frac{5}{5} = 1$$

7.) Distribusi frekuensi

Tabel : 3. Distribusi Frekuensi Pantat Popliteal

8.)

NO.	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi kumulatif	Frekuensi kumulatif relatif
1	40-41	3	3	3%
2	41-42	1	4	4%
3	42-43	2	6	6%
4	43-44	4	10	10%
5	44-45	0	10	
TOTAL		10		

$$Letak5 = 5 \left(\frac{10+1}{100} \right) = 0,05$$

$$Letak50 = 50 \left(\frac{10+1}{100} \right) = 5,5$$

$$Letak95 = 95 \left(\frac{10+1}{100} \right) = 10,45$$

9.) Penghitungan persentil

$$P5 = 40 + 1 \left[\frac{0,55 \times 10 / 100 - 3}{3} \right] = 40 + 0,02 = 40,02$$

$$P50 = 43 + 1 \left[\frac{5,5 \times 10 / 100 - 6}{2} \right] = 43 + 0,29 = 43,29$$

$$p95 = 95 + 1 \left[\frac{10,45 \times 10 / 100 - 10}{1} \right] = 95 + 1,16 = 96,16$$

Pembahasan

1. Menentukan Ukuran Persentil untuk Perancangan

Ukuran persentil yang digunakan pada penelitian ini adalah 5th untuk ukuran persentil kecil, 50th untuk ukuran persentil rata-rata dan 95th untuk ukuran persentil besar.

Berikut merupakan perhitungan ukuran persentil untuk dimensi lebar pinggul duduk :

Tabel : 5. Ukuran Persentil Perancangan

No.	Pengukuran	Simbol	Persentil (cm)		
			5 th	50 th	95 th

1.	Lebar pinggul	Lp	32,03	36,29	39,39
2.	Tinggi popliteal	Tpo	40,003	44,29	47,39
3.	Pantat popliteal	Pp	40,02	43,29	46,16
4.	Tinggi bahu duduk	Tbd	53,002	58,59	63,16

Berdasarkan tabel diatas bahwa lebar pinggul untuk populasi orang kurus menggunakan persentil 5^{-th} = 32,03cm, lebar pinggul untuk populasi orang tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 50^{-th} = 36,29cm dan lebar pinggul untuk populasi orang gemuk menggunakan persentil 95^{-th} = 39,39 cm.

Tinggi popliteal untuk populasi orang pendek menggunakan persentil 5^{-th} = 40,003 cm, tinggi popliteal untuk populasi orang yang pendek dan tinggi menggunakan persentil 50^{-th} = 44,29cm dan tinggi popliteal untuk populasi orang tinggi menggunakan persentil 95^{-th} = 39,04 cm.

Pantat popliteal untuk populasi orang kurus menggunakan persentil 5^{-th} = 40,02 cm, pantat popliteal untuk populasi orang tidak kurus dan gemuk menggunakan persentil 50^{-th} = 43,29 cm dan pantat popliteal untuk populasi orang gemuk menggunakan persentil 95^{-th} = 46,16cm.

Tinggi bahu duduk untuk populasi orang pendek menggunakan persentil 5^{-th} = 53,002 cm, tinggi bahu duduk untuk populasi orang tidak pendek dan tidak tinggi menggunakan persentil 50^{-th} = 58,59 cm dan tinggi bahu duduk untuk populasi orang tinggi menggunakan persentil 95^{-th} = 63,16 cm.

B. Menentukan Ukuran Perancangan Kursi

Setelah perhitungan ukuran persentil diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menentukan ukuran kursi yang dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel : 6. Penentuan ukuran perancangan

No	Bagian Kursi	Ukuran (cm)
1	Lebar alas kursi	39,39
2	Tinggi kursi	44,73
3	Panjang alas kursi	43,29
4	Tinggi sandaran kursi	58,59

C. Gambar Rancangan Kursi

Setelah ukuran perancangan kursi ditentukan maka tahap selanjutnya adalah menggambar rancangan kursi. Gambar rancangan kursi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar : 3 Desain Kursi Ergonomis

KESIMPULAN

Pada metode Antropometri ini terdapat 4 dimensi yang dipakai yaitu Lebar Pinggul, Tinggi Popliteal, Pantat Popliteal dan Tinggi bahu duduk. Postur kerja yang memiliki pengaruh besar timbulnya keluhan musculoskeletal adalah pada bagian punggung dan kaki.

Setelah perhitungan ukuran persentil diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menentukan ukuran kursi yaitu lebar alas kursi 39,39 ; tinggi kursi 44,73 ; panjang alas kursi 43,29 dan tinggi sandaran kursi 58,59.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R.S. 2003. *Introduction to Ergonomics*. London : Taylor & Francis.
- Bramson, James B. Et al. (1998). *Evaluating Dental Office Ergonomic Risk Factor and Hazards*. Journal of American Dental Association. 129:174-183.
- Dina meliana pangaribuan, 2010, Judul : *Analisa postur kerja dengan metode rula pada pegawai bagian pelayanan perpustakaan*, USU Medan.
- Grandjean, E., 1993, *Fitting the Task to the Man*, 4th ed, Taylor & Francis Inc, London.
- Health and Safety Executive. 2015. Work Related Musculoskeletal Disorder Statistics (WRMSDs) in Great Britain 2015. (Online), <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/index.htm> diakses tanggal 16 desember 2014.
- Hermawan Kartajaya. 2006. *Hermawan Kartajaya on Marketing Mix Seri 9 Elemen Marketing*. Bandung: PT. Mizan Pustaka.
- Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Edisi Pertama. Cetakan Keempat. Surabaya.
- Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Osmond ergonomics. Using RULA of-line. [cited 2016 may 16] available from: URL: <http://www.rula.co.uk/survey.html>.
- Rosnani Ginting. 2010. *Perancangan Produk*, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sutrisno Hadi, 2004, *Metodologi Research 2*, Andi Offset, Yogyakarta.
- S. Supriyanto dan Ernawati, 2010. Judul : *Pemasaran Industri Jasa Kesehatan*. Penerbit CV Andi Offset : Yogyakarta.
- Stanton, et all. 2005. *Handbook of Human Factors And Ergonomics Methods*. CRC Press. USA.
- Tarwaka. 2011. *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Wignjosoebroto, 1995, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Guna Widya, Jakarta.